

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-318435
(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.CI.

B60H 1/32

(21)Application number : 11-131720

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 12.05.1999

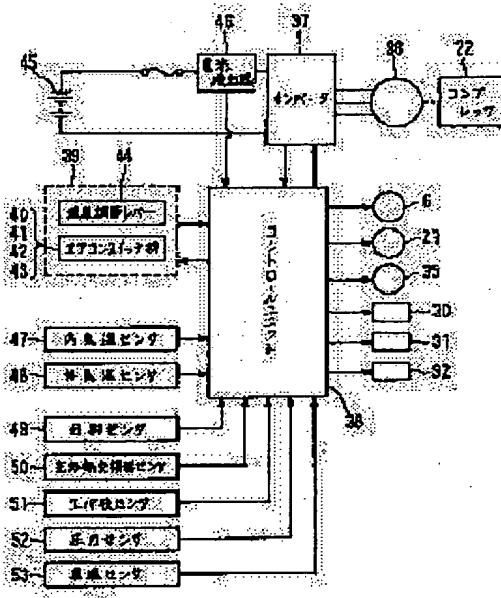
(72)Inventor : TAKAHASHI EIJI

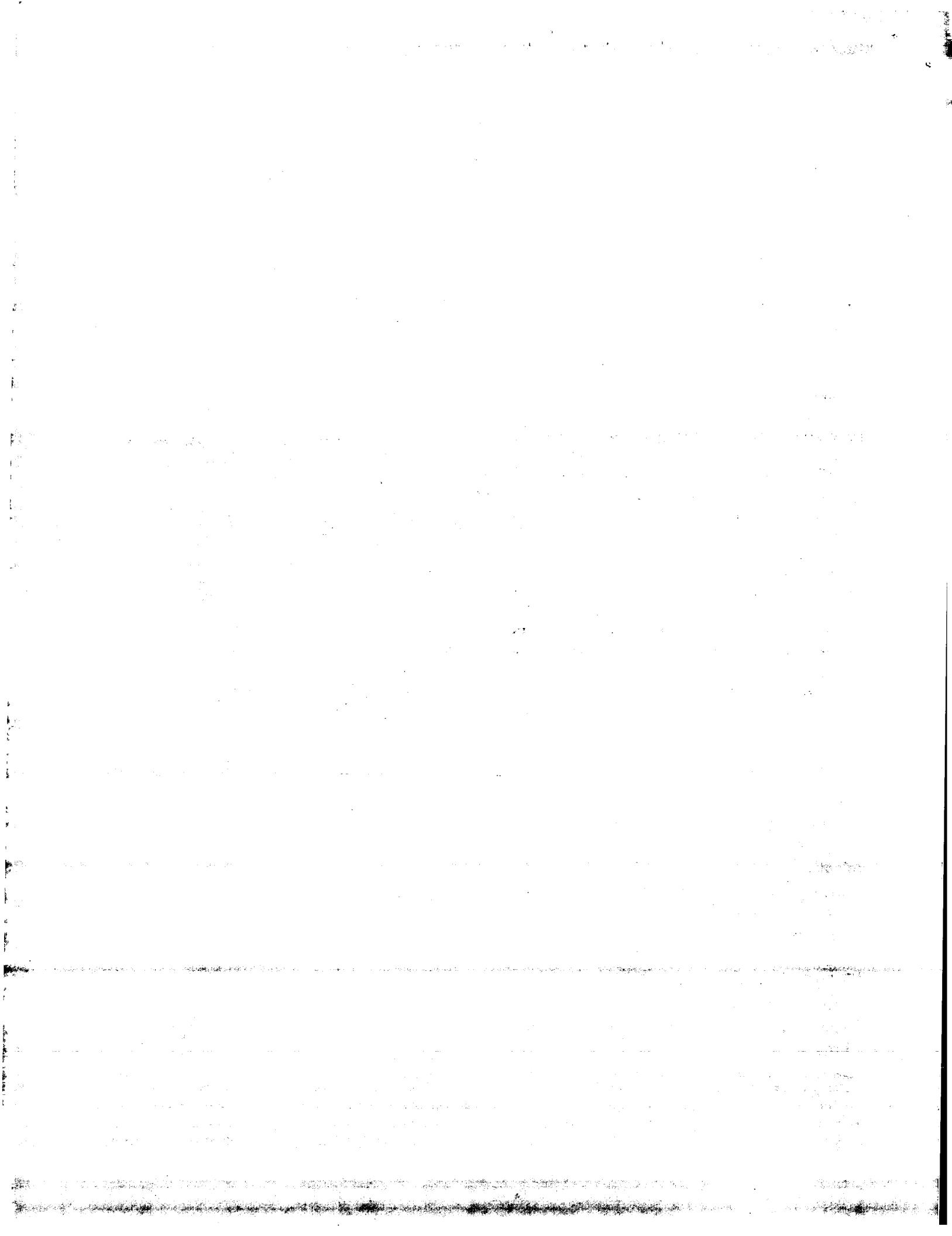
(54) VEHICULAR AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent frame being given an unpleasant feeling an occupant by the sudden increase of a compressor rotation sound.

SOLUTION: When the car speed detected by a car speed sensor 53 is a prescribed value or more, the upper limit of the number of rotation change rate ΔIVO of a compressor 22 is made to 1500 rpm/sec and when the car speed is a prescribed value or less, the upper limit of the number of rotation change rate ΔIVO of the compressor 22 is made to 500 rpm/sec. Therefore, when the compressor rotation sound is drowned by the car speed, the blow out temperature can be made to a target blow out temperature TAO quickly and when the vicinity is quiet, the sudden increase of the compressor rotation sound can be restrained and it can be prevented to give the discomfortableness to the occupant.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-318435

(P2000-318435A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 0 H 1/32

識別記号

6 2 3

F I

B 6 0 H 1/32

テマコード (参考)

6 2 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-131720

(22) 出願日 平成11年5月12日 (1999.5.12)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 ▲高▼橋 英二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100096998

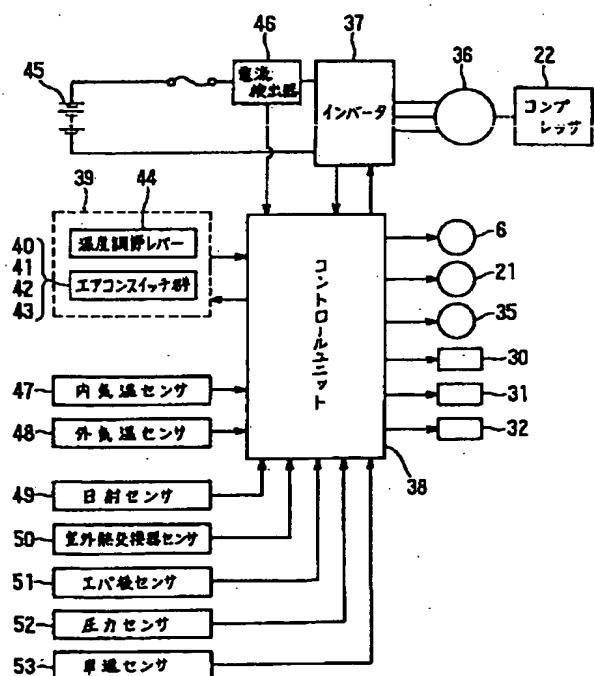
弁理士 碓水 裕彦

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【目的】 コンプレッサ回転音の急激な増加による乗員の不快感を防止する。

【構成】 車速センサ53が検出した車速が所定値以上のときはコンプレッサ22の回転数変化率△IVOの上限を1500 rpm/secにし、車速が所定値以下のときはコンプレッサ22の回転数変化率△IVOの上限を500 rpm/secにする。これにより、車速によりコンプレッサ回転音がかき消されるようなときには、吹出温度を速く目標吹出温度TAOにすることができ、周りが静かなときにはコンプレッサ回転音の急激な増加を抑え、乗員に不快感を与えることを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載された電源(45)の電力を駆動源として冷媒を圧縮する圧縮機(22)、冷媒を凝縮させる凝縮器(10、11、23)、冷媒を減圧する減圧手段(24、25)、冷媒を蒸発させる蒸発器(10、23)を接続してなる冷凍サイクル(9)と、前記圧縮機(22)の回転数変化率を設定する回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)とを備え、この回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)にて設定された回転数変化率に基づいて前記圧縮機(22)の回転数を制御する車両用空調装置において、車室内の騒音レベルを検出する騒音レベル検出手段(53、54、S102)を備え、回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)は、前記騒音レベル検出手段(53、54、S102)が検出する騒音レベルが小さくなるに応じて、前記回転数変化率を小さな値として設定することを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 2】 前記回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)は、前記騒音レベルが所定値以下であるときには、前記回転数変化率を所定値以下に制限することを特徴とする請求項1記載の車両用空調装置。

【請求項 3】 前記騒音レベル検出手段(53、54、S102)は、前記車両の走行速度を検出する車速検出手段(53、S102)で構成されたことを特徴とする請求項1または2記載の車両用空調装置。

【請求項 4】 走行駆動源としてのエンジンを備える車両に用いられる請求項1または2記載の車両用空調装置であって、

前記騒音レベル検出手段(53、54、S102)は、前記エンジンの回転数を検出するエンジン回転数検出手段(54、S102)で構成されたことを特徴とする車両用空調装置。

【請求項 5】 前記回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)は、前記圧縮機(22)の回転数変化率を空調負荷に基づいて設定する仮回転数変化率設定手段(S101)と、前記騒音レベル検出手段(53、54、S102)が検出する騒音レベルが小さくなるに応じて、前記仮回転数変化率設定手段(S101)にて設定された回転数変化率を小さくするように補正する回転数変化率補正手段(S103、S104)とを備えることを特徴とする請求項1ないし4いずれか1つに記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に搭載された電源の電力を駆動源としてコンプレッサを駆動させて車室内空調を行う車両用空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上記のような車両用空調装置において、従来から、空調負荷に応じてコンプレッサの目標回転数を設定し、現在の回転数がこの目標回転数に到達するよう回転数変化率を設定しているものが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、例えば乗員が設定温度を変えて空調負荷が変化した場合、次の目標回転数に到達するまでが早いほど、当然、空調性能が良いといえるのだが、早く目標回転数に近づけるために、コンプレッサの回転変化率を高く設定して急激にコンプレッサ回転数を上昇させると、コンプレッサの回転音が急激に増加し、乗員の耳障りとなって不快感を与える。

【0004】 ところで、車室内の騒音レベルが低い場合は、周りが静かなためコンプレッサの回転音を乗員が感じてしまうのに対し、騒音レベルが高い場合は、周りの騒音によって上記回転音はかき消されて乗員に気にならない。

【0005】 このような観点に鑑みたものとして、特開平7-223428号公報記載のごとく、車速が所定値よりも低いとき、すなわち、車室内の騒音レベルが低いときにはコンプレッサ回転数の絶対値を制限して、コンプレッサの回転音によって乗員に不快感を与えないようにするものが知られている。

【0006】 しかしながら、上記公報記載の発明は、騒音レベルが低いときに、コンプレッサ回転数の絶対値を制限することについては考慮されているものの、コンプレッサ回転数の変化率を制限することについては考慮されていないので、騒音レベルが低いときにコンプレッサ回転数の絶対値が制限されたとしても、その回転数に早く到達するために回転数変化率が高く設定された場合は、上述したように急激に回転音が増加して乗員に不快感を与える。

【0007】 本発明は、上記問題点に鑑み、急激なコンプレッサ回転音の増加による乗員の不快感を防止することを目的とする。

【0008】

【課題を解決する手段】 本発明は、上記目的を達成するため、以下の技術的手段を用いる。

【0009】 請求項1～5記載の発明では、車両に搭載された電源(45)からの電力を駆動源として冷媒を圧縮する圧縮機(22)を備える冷凍サイクル(9)と、圧縮機(22)の回転数変化率を設定する回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)とを備え、この回転数変化率設定手段(S101、S103、S104)にて設定された回転数変化率に基づいて前記圧縮機(22)の回転数を制御する車両用空調装置において、車室内の騒音レベルを検出する騒音レベル検出手段(53、54、S102)を備え、回転数変化率設定手

段 (S101, S103, S104) は、騒音レベル検出手段 (53, 54, S102) が検出する騒音レベルが小さくなるに応じて、上記回転数変化率を小さな値として設定することを特徴としている。

【0010】これにより、圧縮機 (22) の回転音が乗員の耳障りになりやすいほど、上記回転数変化率を小さな値として設定し、圧縮機 (22) の回転音増加を抑えることによって、乗員に不快感を与えないようにできる。

【0011】特に、請求項2記載の発明では、上記騒音レベルが所定値以下であるときには、上記回転数変化率を所定値以下に制限するので、圧縮機 (22) の急激な回転音増加を防止できる。

【0012】また、請求項3、4記載の発明では、騒音レベル検出手段 (53, 54, S102) を車速検出手段 (53, S102)、エンジン回転数検出手段 (54, S102) という既存の手段にて構成するので、新たに騒音レベルを検出する手段を設ける必要なく本発明を適用できる。

【0013】

【発明の実施形態】（第1実施形態）以下、本発明を電気自動車用空調装置に適用した第1実施形態について図1～11を用いて説明する。

【0014】図1に示すように室内ユニット1は、車室内に空気を導く空気通路としての空調ケース2を備える。この空調ケース2の空気上流側部位には、内気吸入口3、外気吸入口4、および各吸入口の開閉をする内外気切替ドア5が設けられており、この内外気切替ドア5は、その駆動手段としてのサーボモータ6（図4参照）により駆動されている。

【0015】この内外気切替ドア5の空気下流側には、空気流を発生する送風手段としてのファン7が設けられており、このファン7は、その駆動手段としてのプロアモータ8により駆動されている。さらにその下流側には冷凍サイクル9の一部をなす第1室内熱交換器10が設けられている。この第1室内熱交換器10は、後述する暖房モード時には内部を流れる冷媒の放熱作用によって、空気を加熱する凝縮器として機能し、後述する冷房モード時、除湿モード時には内部を流れる冷媒の吸熱作用によって空気を除湿冷却する蒸発器として機能する。

【0016】第1室内熱交換器10の空気下流側には、冷凍サイクル9の一部をなす第2室内熱交換器11が設けられている。この第2室内熱交換器11は、後述する暖房モード時、除湿モード時には内部を流れる冷媒の放熱作用によって、空気を加熱する凝縮器として機能する。

【0017】また、空調ケース2の空気下流端には、車室内フロントガラス内面に向けて空気を吹き出すデフロスタ吹出口12、車室内乗員の足元に向けて空気を吹き出すフット吹出口13、車室内乗員上半身に向けて空気

を吹き出すフェイス吹出口14が設けられている。また、フェイス吹出口14はさらに下流側でセンタフェイス吹出口15とサイドフェイス吹出口16とに分岐している。また、各吹出口12、13、15、16にはこれらを開閉する吹出モード切替ドア17、18、19、20およびその駆動手段としてのサーボモータ21（図4参照）がそれぞれ設けられている。

【0018】次に、冷凍サイクル9の構成について図2を用いて説明する。

【0019】冷凍サイクル9は、第1室内熱交換器10と第2室内熱交換器11とで車室内の冷房および暖房を行うヒートポンプ式冷凍サイクルで、これらの熱交換器10、11の他に、コンプレッサ22、室外熱交換器23、暖房用キャビラリーチューブ24、冷房用キャビラリーチューブ25、除湿用キャビラリーチューブ26、逆止弁27、28、31b、アクチュエータ29、および冷媒の流れを切り換える電磁弁30、電磁弁31a、四方切替弁32が、それぞれ冷媒配管33によって接続された構成となっている。なお、室外熱交換器23に隣接した位置には、この室外熱交換器23に空気を流す室外ファン34が設けられ、この室外ファン34は、その駆動手段としての室外ファンモータ35（図4参照）により駆動されている。

【0020】上記コンプレッサ22は、電動モータ36（図4参照）によって駆動されたときに冷媒の吸入、圧縮、吐出を行う。この電動モータ36は、コンプレッサ22と一体的に密封ケース内に配置されており、後述するようにインバータ37（図4参照）に制御されることによって回転数が連続的に変化する。また、このインバータ37は、制御装置38（図4参照）によって通電制御される。

【0021】また、室外熱交換器23は、後述する暖房モード時には蒸発器として機能し、後述する冷房モード時には凝縮器として機能する。また、暖房用キャビラリーチューブ24は後述する暖房モード時に減圧手段として機能し、冷房用キャビラリーチューブ25は後述する冷房モード時に減圧手段として機能し、除湿用キャビラリーチューブ26は後述する除湿モード時に減圧手段として機能する。また、電磁弁30、電磁弁31a、四方切替弁32は制御装置38（図4参照）によって通電制御され、後述する冷房モード、暖房モード、除湿モード時に応じて冷媒流れを切替えるようになっている。なお、逆止弁27、28、31bは、周知のとおり一方行（矢印方向）のみ冷媒が流れるようになっている。

【0022】次に、冷房モード、暖房モード、除湿モード時のそれぞれにおける冷媒流れについて説明する。

【0023】（冷房モード）冷房モード時には、電磁弁30が閉、可逆電磁弁31が閉とされ、四方切替弁32の流路切替をコンプレッサ22から吐出される冷媒が室外熱交換器23へ流入するように設定する。その結果、

コンプレッサ 22 → 室外熱交換器 23 → 逆止弁 27 → 冷房用キャビラリチューブ 25 → 第1室内熱交換器 10 → 逆止弁 31b → 第2室内熱交換器 11 → アキュムレータ 29 → コンプレッサ 22 の順に冷媒が流れる。これにより、第1室内熱交換器 10 にて冷却された空気が車室内に吹出される。なお、第1室内熱交換器 10 における吸熱作用のため、第2室内熱交換器 11 に流入する冷媒はガス冷媒となっており、このため、第2室内熱交換器 11 での熱交換はない。

【0024】(暖房モード) 暖房モード時には、電磁弁 30 が閉、可逆電磁弁 31 が開とされ、四方切替弁 32 の流路切替をコンプレッサ 22 から吐出される冷媒が第2室内熱交換器 11 へ流入するよう設定する。その結果、コンプレッサ 22 → 第2室内熱交換器 11 → 電磁弁 31a → 第1室内熱交換器 10 → 逆止弁 28 → 暖房用キャビラリチューブ 24 → 室外熱交換器 23 → アキュムレータ 29 → コンプレッサ 22 の順に冷媒が流れる。これにより、第1室内熱交換器 10 および第2室内熱交換器 11 にて加熱された空気が車室内に吹出される。

【0025】(除湿モード) 除湿モード時には、電磁弁 30 が開、可逆電磁弁 31 が閉とされ、四方切替弁 32 の流路切替をコンプレッサ 22 から吐出される冷媒が第2室内熱交換器 11 へ流入するよう設定する。その結果、コンプレッサ 22 → 第2室内熱交換器 11 → 除湿用キャビラリーチューブ 26 → 第1室内熱交換器 10 → アキュムレータ 29 → コンプレッサ 22 の順に冷媒が流れる。これにより、第1室内熱交換器 10 にて除湿冷却された空気が第2室内熱交換器 11 にて加熱されて車室内に吹出される。

【0026】次に、コントロールパネル 39 の構成について図3を用いて説明する。

【0027】コントロールパネル 39 には、吹出モード切替スイッチ 40、風量切替スイッチ 41、内外気切替スイッチ 42、運転モード切替スイッチ 43、温度調節レバー 44 が設けられている。

【0028】吹出モード切替スイッチ 40 は、吹出モードをフェイスモードに設定するフェイスモードスイッチ 40a、バイレベルモードに設定するバイレベルモードスイッチ 40b、フットモードに設定するフットモードスイッチ 40c、フットデフロスタモードに設定するフットデフロスタモードスイッチ 40d、デフロスタモードに設定するデフロスタモードスイッチ 40e から構成されている。

【0029】風量切替スイッチ 41 は、吹出風量を弱、中、強のいずれかに選択切替するように構成されている。

【0030】内外気切替スイッチ 42 は、吸込口を内気モード、外気モードのいずれかに選択切替するように構成されている。

【0031】運転モード切替スイッチ 43 は、運転モードを停止モードに設定する停止スイッチ 43a、送風モードに設定する送風スイッチ 43b、冷房スイッチ 43c、暖房モードに設定する暖房スイッチ 43d、除湿モードに設定する除湿スイッチ 43e から構成されている。

【0032】温度調節レバー 44 は左側から右側に行くほど設定温度が低温から高温となるように構成されている。

【0033】次に、本実施形態の制御系の構成について図4を用いて説明する。

【0034】制御装置 38 の内部には、図示しないCPU、ROM、RAM 等からなる周知のマイクロコンピュータや、A/D 変換回路等が設けられている。

【0035】図示しないキースイッチが ON になると、電源としてのバッテリ 45 からインバータ 37 を介してコンプレッサ 22 の電動モータ 36 に電力が供給され、その通電電流が電流検出器 46 により検出されると制御装置 38 が作動状態となる。

【0036】制御装置 38 の入力端子には、車室内温度を検出する内気温センサ 47、外気温度を検出する外気温センサ 48、車室内に照射される日射量を検出する日射センサ 49、室外熱交換器 23 の出口冷媒温度を検出する室外熱交換器センサ 50、第1室内熱交換器 10 を通過した空気温度を検出するエバ後センサ 51、コンプレッサ 22 が吐出した高圧を検出する圧力センサ 52、車両の速度を検出する車速センサ 53、およびコントロールパネル 39 からの各信号等が入力される。

【0037】上記各センサ 47 ~ 53 およびコントロールパネル 39 からの信号は、上記 A/D 変換回路にて A/D 変換された後、上記マイクロコンピュータに入力されるよう構成されている。

【0038】また、制御装置 38 の出力端子からは、プロアモータ 8、サーボモータ 6、21、電磁弁 30、可逆電磁弁 31、四方切替弁 32、室外ファンモータ 35、インバータ 37 への制御信号が出力される。

【0039】次に、上記マイクロコンピュータが行う制御処理について図5のフローチャートを用いて説明する。

【0040】図5の起動するとまず、ステップ S10 にてイニシャライズを行い、次のステップ S11 にて運転モード切替スイッチ 43 にて選択された運転モードを判定する。

【0041】運転モードが停止モードおよび送風モードと判定されたときはステップ S12 にてコンプレッサ 22 を停止してステップ S16 に移る。

【0042】運転モードが冷房モードと判定されたときはステップ S13 にて後述する冷房モード時の吹出温度制御を行ってステップ S16 に移り、暖房モードのときはステップ S14 にて後述する暖房モード時の吹出温度制御を行ってステップ S16 に移り、除湿モードのとき

はステップS15にて後述する除湿モード時の吹出温度制御を行ってステップS16に移る。

【0043】ステップS16では、風量切替スイッチ41にて選択された風量となるようにプロアモータ8を制御する。なお、上記停止モード時はプロアモータ8を停止する。

【0044】ステップS17では、室外ファン34を駆動する。なお、上記停止モードおよび上記送風モードのときは室外ファン34を停止する。

【0045】次に、上記吹出温度制御について図6のフローチャートを用いて説明する。

【0046】図6のルーチンが起動すると、まずステップS100にてROMに予め記憶された下記式1に基づいて、車室内に吹出す目標吹出温度TAOを算出する。

【0047】

$$[数1] TAO = K_{set} \times T_{set} - K_r \times T_r - K_{am} \times T_{am} - K_s \times T_s + C \quad (\text{C})$$

ここで、 T_{set} は、コントロールパネル39に設けられた上記温度設定器を用いて乗員が設定した設定温度、 T_r は内気温センサ47が検出した内気温度、 T_{am} は外気温センサ48が検出した外気温度、および T_s は日射センサ49が検出した日射量である。また、 K_{set} 、 K_r 、 K_{am} 、 K_s はそれぞれゲインであり、 C は定数である。

【0048】次に、ステップS101にて冷房モード、暖房モード、除湿モード時のそれぞれについて以下のようにコンプレッサ回転数変化率 ΔIVO を算出する。

(冷房モード)まず、冷房モード時では上記TAOを、第1室内熱交換器10を通過した空気の目標温度(以下、目標エバ後温度という) TEO とする。次に、目標エバ後温度 TEO とエバ後温度センサ51にて検出されたエバ後温度 TE との偏差 E_n を下記式2に基づいて算出する。

【0049】

$$[数2] E_n = TEO - TE$$

次に、下記式3に基づいて偏差変化率 E_{dot} を算出する。

【0050】

$$[数3] E_{dot} = E_n - E_{n-1}$$

ここで、 E_n は4秒毎に更新されるため、 E_{n-1} は E_n に対して4秒前の値となる。

【0051】次に、この E_n と E_{dot} とを用いて、ROMに記憶された図7に示すメンバシップ関数と、ROMに記憶された図8に示すルールとを用いたファジー推論に基づいて、4秒前のコンプレッサ回転数 f_{n-1} に対して増減する回転数変化率 Δf を求める。具体的には、図7(a)で求まるCF1と図7(b)で求まるCF2とから、下記式4に基づいて入力適合度CFを求め、さらにこの入力適合度CFと図10のルール値とから、下記式5に基づいて Δf を求める。

【0052】

$$[数4] CF = CF_1 \times CF_2$$

【0053】

$$[数5] \Delta f = \sum (CF \times ルール値) / \sum CF \quad (r \text{pm/sec})$$

そして、下記式6に基づいて1秒前のコンプレッサ回転数 $I V O_{n-1}$ に対して増減する、コンプレッサ回転数変化率 $\Delta I V O$ を求める。

【0054】

$$[数6] \Delta I V O = \Delta f / 4 \quad (r \text{pm/sec})$$

(暖房モード)まず、暖房モード時では上記TAOを、冷凍サイクル9の高圧側を流れる冷媒の目標圧力(以下、目標高圧という)SPOとする。次に、目標高圧SPOと圧力センサ52にて検出された高圧SPとの偏差 E_n を下記式7に基づいて算出する。

【0055】

$$[数7] E_n = SPO - SP$$

次に、この E_n と E_{dot} とを用いて、ROMに記憶された図9に示すメンバシップ関数と、ROMに記憶された図10に示すルールとを用いたファジー推論に基づいて、4秒前のコンプレッサ回転数 f_{n-1} に対して増減する回転数変化率 Δf を求める。具体的には、図9

(a)で求まるCF1と図9(b)で求まるCF2とから、下記式4に基づいて入力適合度CFを求め、さらにこの入力適合度CFと図10のルール値とから、下記式5に基づいて Δf を求める。

【0056】

$$[数4] CF = CF_1 \times CF_2$$

【0057】

$$[数5] \Delta f = \sum (CF \times ルール値) / \sum CF \quad (r \text{pm/sec})$$

例えば、 $E_n = -7.5$ の場合、図7(a)からCF1はNB=0.5、NS=0.5、ZO=0、PS=0、PB=0となる。また、 $E_{dot} = 0.35$ の場合、図7(b)からCF2はNB=0、NS=0、ZO=0.5、PS=0.5、PB=0となる。

【0058】従って、式5の分母である $\sum CF$ は、 $0.5 \times 0.5 + 0.5 \times 0.5 + 0.5 \times 0.5 + 0.5 \times 0.5 = 1$ となる。

【0059】また、式5の分子である $\sum (CF \times ルール値)$ は、 $0.5 \times 0.5 \times 6000 + 0.5 \times 0.5 \times 3000 + 0.5 \times 0.5 \times (-1500) = 2625$ となる。従って、 $\Delta f = 2625$ となる。

【0060】そして、下記式6に基づいて1秒前のコンプレッサ回転数 $I V O_{n-1}$ に対して増減する、コンプレッサ回転数変化率 $\Delta I V O$ を求める。

【0061】

$$[数6] \Delta I V O = \Delta f / 4 \quad (r \text{pm/sec})$$

例えば、上記のように $\Delta I V O = 2625$ である場合、 $\Delta I V O$ は、 $2625 / 4 = 656.25$ となる。

(除湿モード) 除湿モードでは、吹出モードがデフロスタモード時には、冷房モードと同様の制御、その他の吹出モード時には暖房モードと同様の制御を行う。

【0062】ここで、本実施形態では、上記 $\Delta I V O$ が高いとコンプレッサ22の回転音が急激に増加し、乗員が不快感を感じてしまうため、これを防止する制御をステップS102以降で行っている。

【0063】ステップS102では、図11のマップに基づいて、車速センサ53にて検出された車速に応じて騒音レベルの高低を判定し、高いと判定されればステップS103に移り、低いと判定されればステップS104に移る。

【0064】ステップS103では、ステップS101にて算出された回転数変化率 $\Delta I V O$ の上限を高め(本実施形態では 1500 rpm/sec)とする。すなわち、 $\Delta I V O \geq 1500$ の場合は $\Delta I V O = 1500$ に補正する。なお、この 1500 rpm/sec という上限値は、本実施形態におけるコンプレッサ22が実際に駆動し得る最大回転数変化率である。

【0065】ステップS104では、ステップS101にて算出された回転数変化率 $\Delta I V O$ の上限を低め(本実施形態では 500 rpm/sec)とする。すなわち、 $\Delta I V O \geq 500$ の場合は $\Delta I V O = 500$ に補正する。

【0066】ステップS105では、次回のコンプレッサ回転数 $I V O_n$ を下記式8に基づいて算出する。

【0067】

$$I V O_n = I V O_{n-1} + \Delta I V O \quad (\text{rpm/sec})$$

そして、次のステップS106にてステップS105で算出されたコンプレッサ回転数 $I V O_n$ となるようにインバータ37を駆動する。

【0068】以上説明した本実施形態によると、ステップS101にて算出されたコンプレッサ回転数変化率 $\Delta I V O$ が、例えば上記のように $\Delta I V O = 656.25$ である場合、ステップS102にて騒音レベルが低いと判定されたときは、ステップS104にて $\Delta I V O$ に低めの制限がかかり $\Delta I V O = 500$ と補正される。

【0069】また、ステップS102にて騒音レベルが高いと判定されたときは、ステップS103にて $\Delta I V O$ の上限をコンプレッサ22の最大回転数変化率 1500 にするので、 $\Delta I V O$ は 656.25 のままである。

【0070】このように、騒音レベルが低いときはコンプレッサ回転数変化率の上限を低めとしているので、コンプレッサ22の回転音の急激な増加による乗員の不快感を防止できる。

【0071】また、騒音レベルが高いときはコンプレッサ回転数変化率の上限をコンプレッサ22の最大回転数変

化率とすることにより、コンプレッサ22を空調負荷上必要な回転数変化率とすることができる。現在のコンプレッサ回転数から目標とするコンプレッサ回転数にできるだけ速く近づけることができる。現在の吹出温度をできるだけ速く目標吹出温度TAOにすることができる。また、ステップS101にて算出された $\Delta I V O$ が、実際のコンプレッサ最大回転数変化率を超えた場合でも制御上問題なく処理できる。

【0072】また、車速センサ53という既存の部品にて騒音レベルの高低を判定するので、騒音レベルの検出のために別部品を設ける必要がない。

【0073】(第2実施形態) 以下、エンジンと電動モータとを車両走行の駆動源とするハイブリット車に用いられる車両用空調装置に適用した第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態は、第1実施形態に対して制御系の構造および図のステップS102の処理が異なるのみであるので、この異なる部分について説明する。

【0074】図12は本実施形態の制御系の構造を示すブロック図である。54は、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサであり、制御装置38の入力端子に入力される。なお、他の構成は、第1実施形態と同様であり、同じ符号を付した。

【0075】図13は、ステップS102における騒音レベルの判定に用いられるマップである。本実施形態では、このマップに基づいて、エンジン回転数センサ54にて検出されたエンジン回転数に応じて騒音レベルの高低を判定する。

【0076】本実施形態によるとエンジン回転数センサ54という既存の部品にて騒音レベルの高低を判定するので、騒音レベルの検出のために別部品を設ける必要がない。

【0077】(他の実施形態) 上記第1、2実施形態では、請求項1における「騒音レベルが小さくなるに応じて回転数変化率を小さな値として設定する」という形態として、騒音レベルが高いときはステップS103にて回転数変化率 $\Delta I V O$ の上限を 1500 rpm/sec とし、騒音レベルが低いときはステップS104にて回転数変化率 $\Delta I V O$ の上限を 500 rpm/sec とする。このように説明したが、これに限らず、例えば、図14に示すように騒音レベル(この場合車速)に応じて $\Delta I V O$ の上限をリニアに決定しても良い。

【0078】また、回転数変化率 $\Delta I V O$ の上限を決定するのではなく、回転数変化率 $\Delta I V O$ 自体を補正しても良い。

【0079】また、ファジー制御のメンバーシップ関数、ファジールールの中に騒音レベルに関連する情報(車速、エンジン回転数等)を取り入れて、このファジー制御にて演算される回転数変化率が、騒音が小さくなるほど小さくなるようにしても良い。

【0080】また、請求項1における「騒音レベル検出手段」を上記第1実施形態では車速センサ53、第2実施形態ではエンジン回転数センサ54にて構成したが、これに限らず、例えば、車室内の騒音を直接検出する音響センサ、乗員がコンプレッサ22の回転音を抑えた空調運転を指示する静音スイッチにて構成しても良い。なお、騒音レベル検出手段が静音スイッチにて構成された場合、静音スイッチがONされたときはステップS104の処理、静音スイッチがOFFされたときはステップS103の処理をすれば良い。

【0081】また、上記第2実施形態では、請求項4における「騒音レベル検出手段をエンジン回転数検出手段にて構成する」という形態として、図13のマップに基づいて、エンジン回転数センサ54にて検出したエンジン回転数に応じて騒音レベルの高低を判定する形態を説明したが、これに限らず、例えば、エンジンがONされたときは騒音レベル高、エンジンがOFFされたときは騒音レベル低と判定する形態としても良い。

【0082】また、上記第1、2実施形態では、目標エバ後温度TEOと目標高圧SPOとを目標吹出温度TAOから決定したが、これに限らず、例えば、図15に示すように温度調節レバー44の位置に基づいてTEOおよびSPOを決定しても良い。

【0083】また、上記第1、2実施形態では、暖房モード時に、第1室内熱交換器10と第2室内熱交換器11との凝縮熱によって直接車室内への空気を加熱するという形態を説明したが、これに限らず、例えば、第2室内熱交換器11を空調ケース2の外に設けるとともに、この熱交換器と熱交換可能な温水サイクルの途中にヒータコアを設け、さらにこのヒータコアを空調ケース2内に設けるという形態にすることによって、熱交換器の凝縮熱によって温水を加熱し、この温水を上記ヒータコアの暖房熱源として車室内へ吹き出される空気を加熱するようにしても良い。

【0084】また、第2実施形態のようなハイブリッド車用空調装置に適用した場合においては、ヒータコアを空調ケース2内に設け、エンジンの廃熱や補助ヒータ（燃焼式ヒータやPTCヒータ等）の熱により温水を加熱し、この温水を上記ヒータコアの暖房熱源として車室内へ吹き出される空気を加熱するようにしても良い。

【0085】また、上記第1、2実施形態では、ステップS104にて回転数変化率ΔIVOの上限を500rpm/secとしたがこれに限らず、乗員にとってコンプレッサ22の回転音が耳障りにならない程度の値であれば良い。

【0086】また、上記第1、2実施形態では、ステップS101にてファジールールに基づいてコンプレッサ回転数変化率ΔIVOを算出した後、ステップS105にてこのΔIVOに基づいて次回のコンプレッサ回転数IVO_nを算出したが、これに限らず、まず設定温度の

変化やセンサ検出値の変化等の空調負荷に基づいて次回のコンプレッサ回転数IVO_nを設定し、その後、回転数変化率ΔIVOを算出するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、2実施形態における室内ユニット1の構成図である。

【図2】上記第1、2実施形態の冷凍サイクル9の構成図である。

【図3】上記第1、2実施形態のコントロールパネル3の構成図である。

【図4】上記第1実施形態の制御系の構成を示すプロック図である。

【図5】上記第1、2実施形態の制御処理を示すフローチャートである。

【図6】上記第1、2実施形態の吹出温度制御処理を示すフローチャートである。

【図7】冷房モード、除湿モード時に用いるメンバシップ関数である。

【図8】冷房モード、除湿モード時に用いるファジールール表である。

【図9】暖房モード、除湿モード時に用いるメンバシップ関数である。

【図10】暖房モード、除湿モード時に用いるファジールール表である。

【図11】上記第1実施形態における騒音レベルの高低を判定するマップである。

【図12】上記第2実施形態の制御系の構成を示すプロック図である。

【図13】上記第2実施形態における騒音レベルの高低を判定するマップである。

【図14】他の実施形態における車速とコンプレッサ回転数変化率ΔIVOの上限との関係を示すグラフである。

【図15】(a)は他の実施形態における温度調節レバー44の位置と目標エバ後温度TEOとの関係を示すグラフ、(b)は他の実施形態における温度調節レバー44の位置と目標高圧SPOとの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

9…冷凍サイクル、

10…第1室内熱交換器（凝縮器、蒸発器）、

11…第2室内熱交換器（凝縮器）、

22…コンプレッサ（圧縮機）、

23…室外熱交換器（凝縮器、蒸発器）、

24…暖房用キャビラリチューブ（減圧手段）、

25…冷房用キャビラリチューブ（減圧手段）、

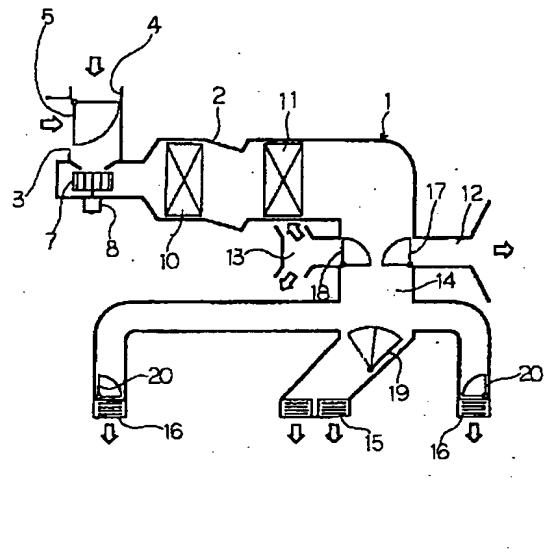
45…バッテリ（電源）、

53…車速センサ（騒音レベル検出手段、車速検出手段）、

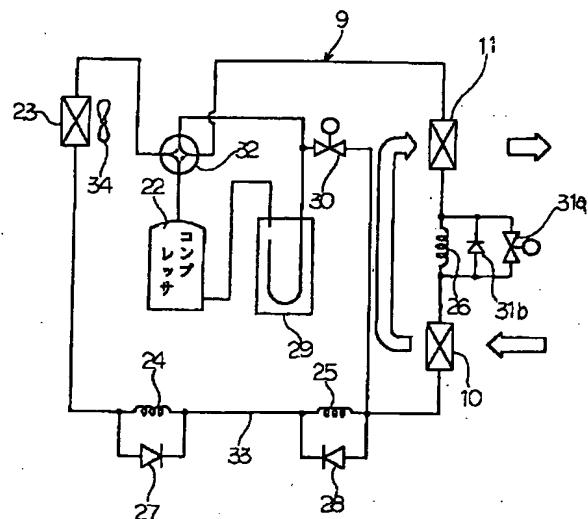
54…エンジン回転数センサ（騒音レベル検出手段、工

ンジン回転数検出手段)。

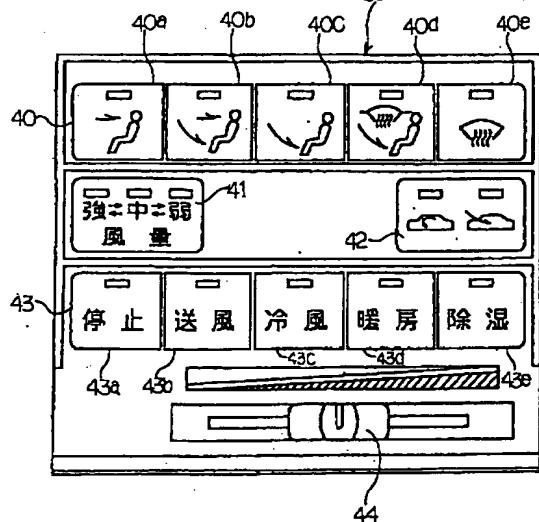
【図 1】



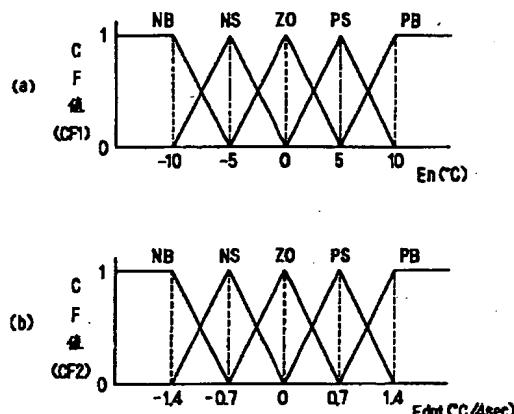
【図 2】



【図 3】



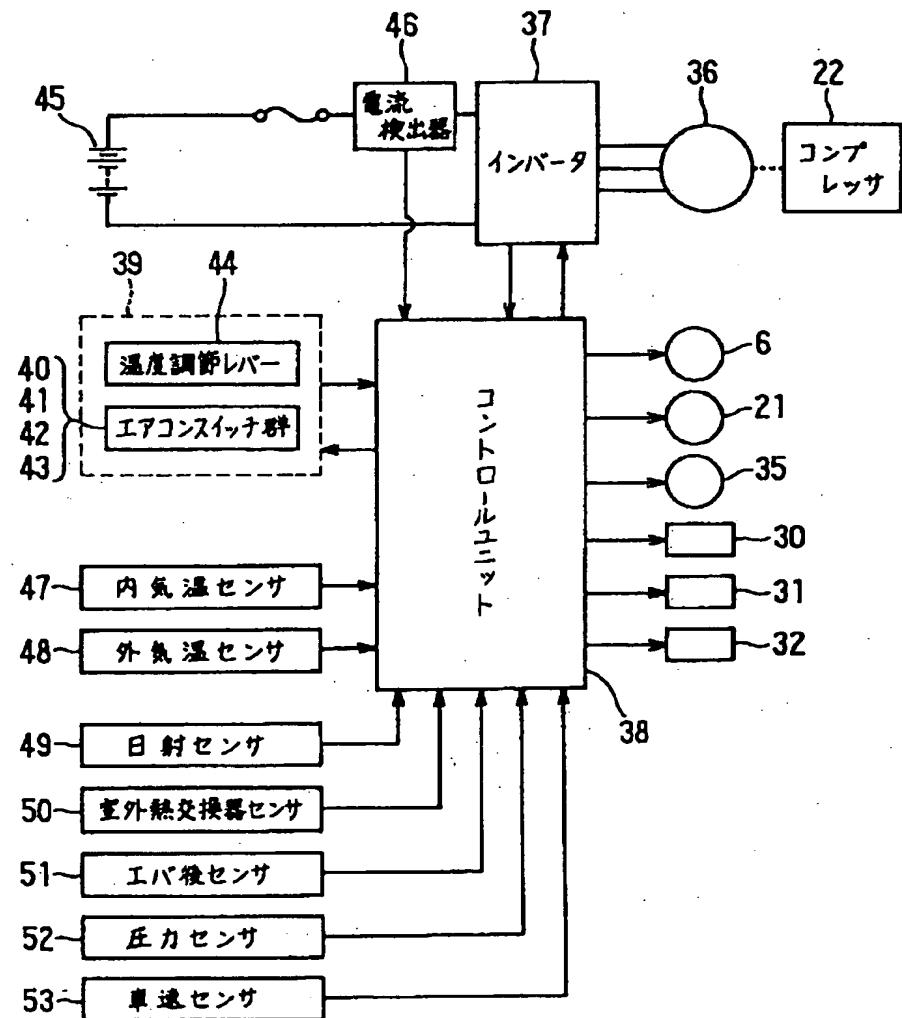
【図 7】



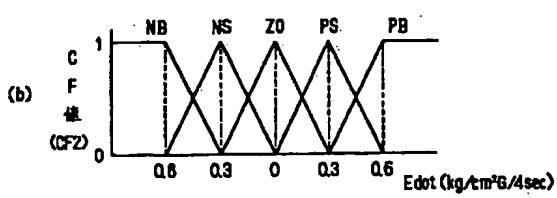
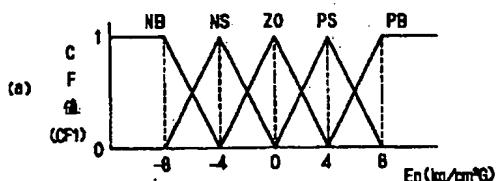
【図 8】

Δf (rpm/4sec)	En				
	NB	NS	ZO	PS	PB
E _{dot}			6000		
NS		2400	4500		
ZO	6000	3000	0	-3000	-6000
PS	3000	-1500	-2400	-4500	
PB	-1500	-3000	-4500	-6000	

【図4】



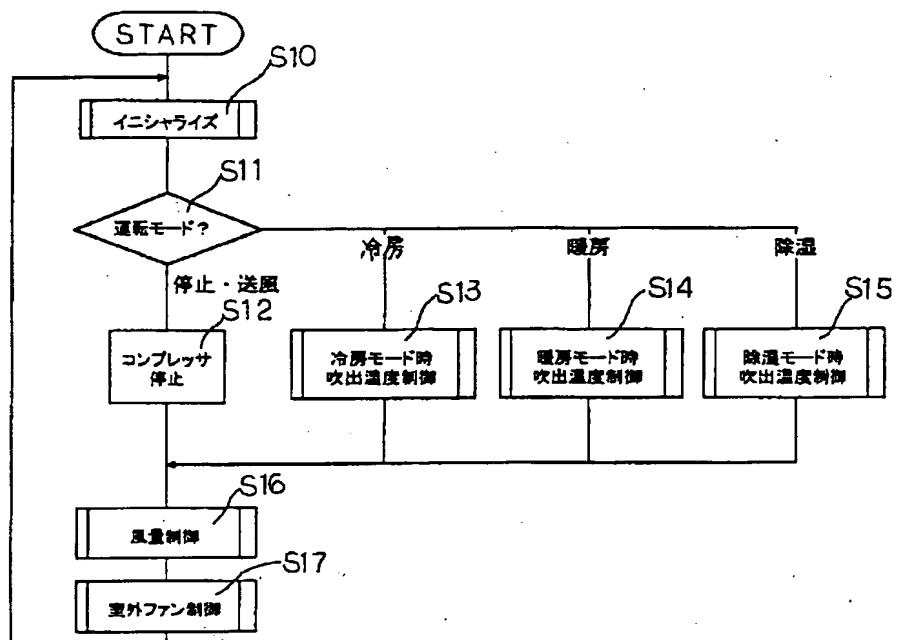
【図9】



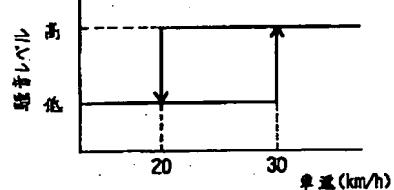
【図10】

Δf (rpm/sec)	En				
	NB	NS	ZO	PS	PB
E dot	NB -6000	-4000	-3000	-2000	-1000
	NS -5000	-3000	-1000	-600	3000
	ZO -4000	-1500	0	1500	5000
	PS -1000	0	600		
	PB 		1200		

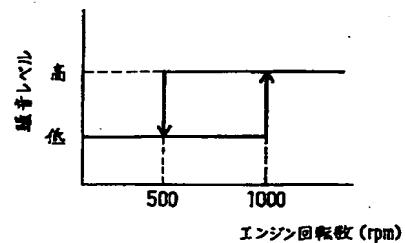
【図 5】



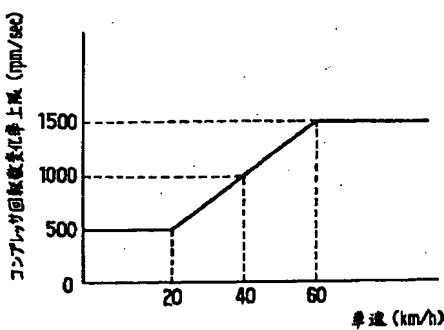
【図 1 1】



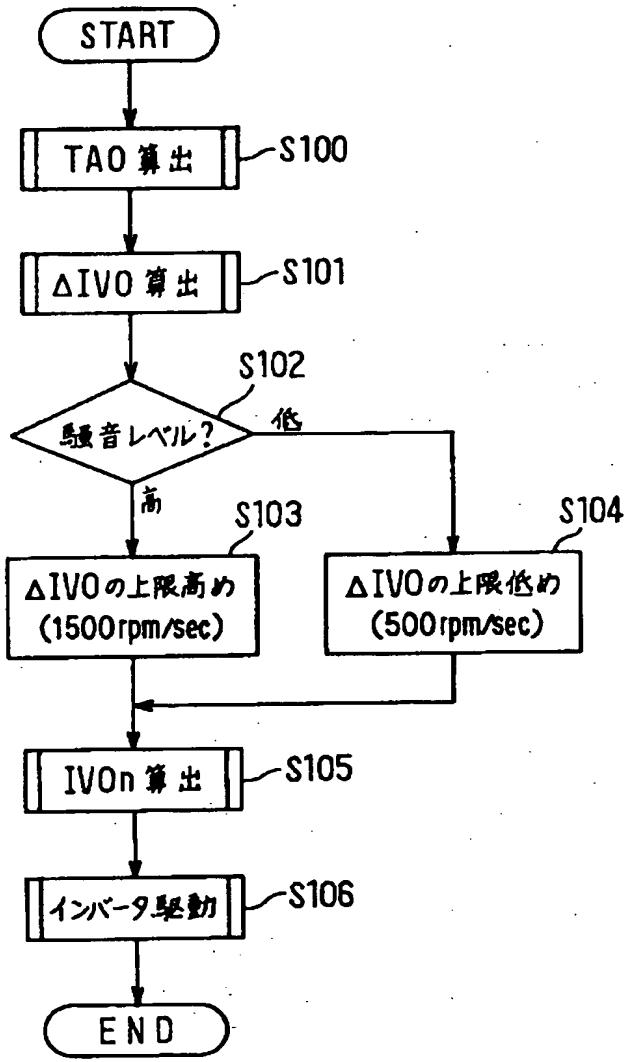
【図 1 3】



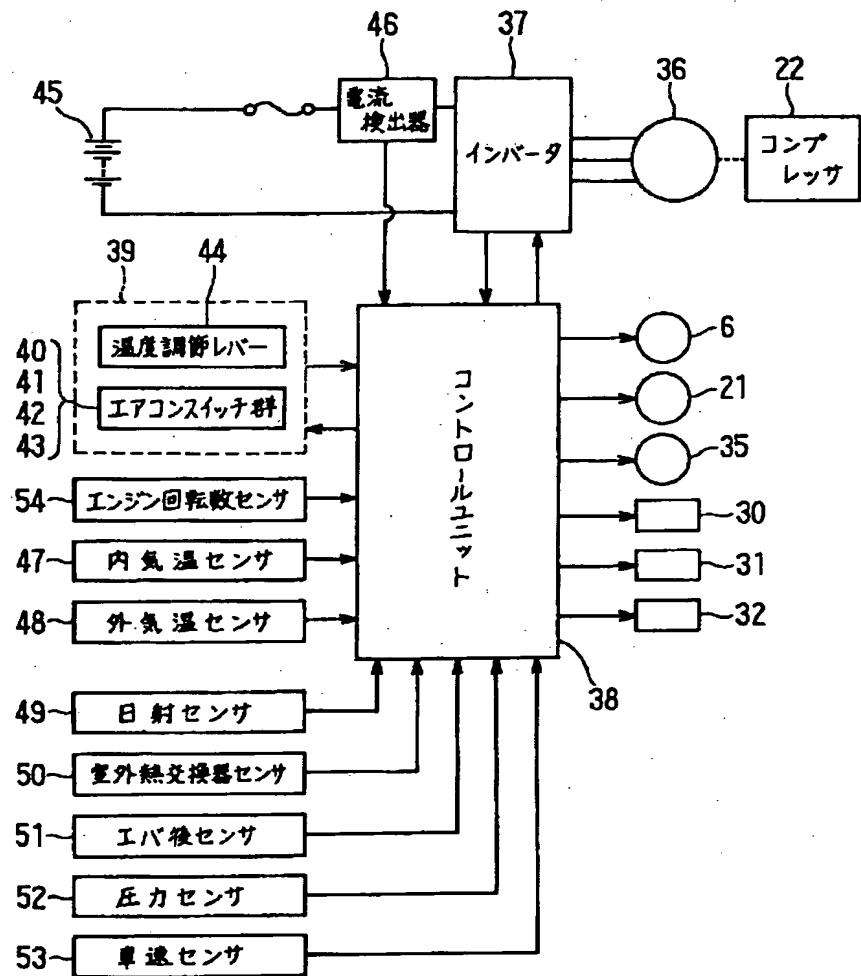
【図 1 4】



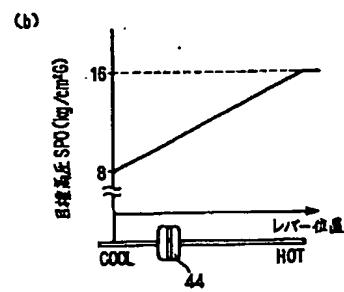
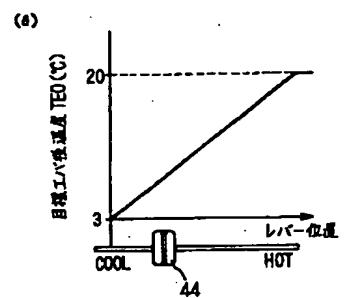
【図6】



【図12】



【図15】



THIS PAGE BLANK (USPTO)